

# IMAS 09.50

Primera Edición  
12 de octubre de 2006

---

---

## Desminado mecánico

---

---

---

Director  
United Nations Mine Action Service (UNMAS)  
2 United Nations Plaza, DC2-0650  
New York, NY 10017,  
USA  
E-mail: [mineaction@un.org](mailto:mineaction@un.org)  
Teléfono: (1 212) 963 1875  
Fax: (1 212) 963 2498  
Web: [www.mineactionstandards.org](http://www.mineactionstandards.org)

### **Advertencia**

Este documento esta actualizado y está vigente desde la fecha indicada en la portada. Como las Normas Internacionales para la Acción Contra Minas (IMAS por su sigla en ingles) están sujetos regularmente a revisiones y estudios, los usuarios deberán consultar la página web del proyecto IMAS, a fin de verificar su estado. (<http://www.mineactionstandards.org/>, o a través del sitio web UNMAS en <http://mineaction.org>.

### **Notificación sobre Derechos de Autor**

Este documento de la ONU es una Norma Internacional para la Acción Contra las Minas (IMAS) y sus derechos de autor están protegidos por la ONU. Ni este documento, o algún extracto del mismo, puede ser reproducido, almacenado o transmitido en forma alguna, o por cualquier medio, para algún otro propósito sin previo permiso por escrito del UNMAS, actuando a nombre de la ONU

Este documento no está a la venta.

Director  
United Nations Mine Action Service (UNMAS)  
2 United Nations Plaza, DC2-0650  
New York, NY 10017,  
USA

E-mail: [mineaction@un.org](mailto:mineaction@un.org)  
Teléfono: (1 212) 963 1875  
Fax: (1 212) 963 2498

## Contenidos

Contenidos.....	iii
Prólogo.....	iv
Introducción.....	v
Desminado mecánico.....	1
1. Alcance.....	1
2. Referencias.....	1
3. Términos, definiciones y abreviaturas.....	1
4. Uso de máquinas en operaciones de desminado.....	2
4.1 Máquinas de remoción de minas.....	2
4.2 Máquinas de <b>preparación del suelo</b> .....	2
4.3 Vehículos de protección contra las minas (MPV) usados en operaciones de detección y reconocimiento.....	2
4.4 Requerimientos operacionales.....	3
4.5 Reducción mecánica del área.....	3
4.6 Otras operaciones.....	3
5. Configuración de sistemas de desminado mecánico.....	3
5.1 Riesgo tolerable.....	4
6. Operaciones de desminado mecánico – requerimientos generales.....	4
7. Prueba y Evaluación (T&E ).....	5
7.1. Alcance de T & E.....	5
7.2. ATC (CWA ) 15044:2004 para las máquinas de desminado.....	5
7.3. Reportes de operaciones mecánicas.....	6
8. Procedimientos mecánicos.....	6
8.1. Generales.....	6
8.2 Minas terrestres, REG (ERW) y otros <b>peligros</b> .....	6
8.3 Dirección de operaciones de desminado mecánico.....	6
8.4 Procedimientos médicos.....	7
8.5 Comunicaciones.....	7
8.6 Requerimientos de personal.....	7
9. Apoyo a las máquinas.....	7
9.1 Mantenimiento y servicio.....	7
9.2. Requerimientos de recuperación.....	8
9.3 Precauciones e instrucción para prevenir incendios.....	8
10. Consideraciones ambientales.....	8
10.1 Generales.....	8
10.2 Protección de propiedad e infraestructura.....	9
11. Responsabilidades.....	8
11.1 Autoridad nacional para la acción contra las minas (NMAA).....	8
11.2 Organizaciones de desminado.....	9
Anexo A (Normativo) Referencias.....	10
Anexo B (Informativo) Términos, definiciones y abreviaturas.....	11
Anexo C (Informativo) Ejemplo de un formato de reporte semanal para una unidad de desminado mecánico.....	13
Registro de enmiendas. Control de correcciones.....	14

## Prólogo

Las normas internacionales para los programas humanitarios de remoción de minas fueron propuestas por primera vez por los grupos de trabajo de la conferencia técnica internacional en Dinamarca, en julio de 1996. Allí, se dictaron criterios sobre todos los aspectos relacionados a la remoción de minas, se recomendaron las normas y se acordó una nueva definición del término “desminado”. A finales de 1996, los principios propuestos en Dinamarca fueron desarrollados por un grupo de trabajo dirigido por la ONU y se desarrollaron las Normas Internacionales para Operaciones de Desminado Humanitario. Una primera edición fue publicada por el Servicio de Acción Contra Minas de la ONU (UNMAS en inglés) en Marzo de 1997.

El alcance original de estas normas se ha extendido para incluir los otros componentes de la acción contra las minas y para reflejar los cambios en los procedimientos, prácticas y normas operacionales. Las normas fueron reelaboradas y renombrados como las Normas Internacionales para la Acción Contra las Minas (IMAS en su versión en inglés).

Las Naciones Unidas tienen la responsabilidad de facilitar e impulsar la administración efectiva de los programas de acción contra las minas, incluyendo el desarrollo y mantenimiento de las normas. Por tanto, el UNMAS es la oficina, dentro de las Naciones Unidas, responsable del desarrollo y mantenimiento de las Normas Internacionales para la Acción Contra las Minas (IMAS). Las normas son producidas con el apoyo del Centro Internacional de Ginebra para el Desminado Humanitario (GICHD en inglés)

el trabajo de preparación, estudio y revisión de estas normas es conducido por los comités técnicos, con el apoyo de organizaciones internacionales, gubernamentales y no-gubernamentales. La última versión de cada norma, junto con la información sobre el trabajo de los comités técnicos, se puede encontrar en [www.mineactionstandards.org](http://www.mineactionstandards.org). Las normas son actualizadas de manera individual, al menos cada tres años, para reflejar el desarrollo de las prácticas y normas en la acción contra las minas e incorporar los cambios efectuados en los requerimientos y regulaciones internacionales.

## Introducción

Dentro del esfuerzo internacional en contra de las minas terrestres y los Restos Explosivos de Guerra REG<sup>1</sup> (ERW en inglés), existe la necesidad constante de mejorar en eficiencia y seguridad. Las máquinas han sido usadas en operaciones de desminado desde hace muchos años y ya han demostrado su potencial en muchos campos por el aumento significativo de los resultados y por hacer más segura la actividad de desminado, sin embargo, aun no ha sido alcanzado su potencial total. Todavía hay oportunidades para mejorar el uso de las máquinas y fomentar su desarrollo y aplicación.

Esta norma ha sido producida para proporcionar lineamientos y especificaciones que promuevan el uso efectivo, eficiente y seguro de máquinas en las operaciones de desminado. Este documento hace parte de la introducción a una serie de IMAS relacionados con el desminado mecánico.

---

<sup>1</sup> **REG:** *Restos Explosivos de Guerra*. También conocidos como **MUSE:** *Municiones Usadas Sin Explotar*.  
(N. del T)

## Desminado mecánico

### 1. Alcance

Esta norma proporciona especificaciones y lineamientos para realizar operaciones de desminado mecánico.

### 2. Referencias

Una lista de referencias normativas se establecen en el Anexo A. Las referencias normativas son documentos importantes a los cuales se hace referencia en esta norma y que forman parte de los fundamentos suministrados en la misma.

### 3. Términos, definiciones y abreviaturas

Una lista de términos, definiciones y abreviaturas usadas en esta norma se encuentra en el Anexo B. Un glosario completo de todos los términos, definiciones y abreviaturas usadas en esta serie de normas se encuentran en la IMAS 04.10.

En la serie de normas IMAS, las palabras “deberá”, “debería” y “puede” son usadas para indicar el grado previsto de conformidad. Este uso es consistente con el lenguaje usado en los estándares y requerimientos de la ISO (International Standardization Organization en inglés):

- a. “Deberá” es usado para indicar los requerimientos, métodos o especificaciones que necesariamente deben ser aplicados con el objetivo de cumplir con la norma.
- b. “Debería” es usado para indicar la preferencia por ciertos requerimientos, métodos o especificaciones.
- c. “Puede” es usado para indicar un posible método o curso de acción.

El término “Autoridad Nacional para la Acción Contra las Minas, (NMAA en inglés), se refiere al (los) departamento(s) gubernamental(es), organización(es) o institución(es), encargados de la regulación, administración y coordinación de las acciones contra las minas en cada país afectado por las minas. En muchos casos, el Centro Nacional de Acción Contra las Minas (MAC en inglés) o su equivalente, actuará como, o en representación de la NMAA. En algunas situaciones y en ciertos momentos, puede ser apropiado y necesario para la ONU, o algún otro cuerpo internacional reconocido, asumir algunas o todas las responsabilidades y cumplir algunas o todas las funciones de la NMAA.

El término “operaciones de desminado mecánico” se refiere al uso de máquinas en operaciones de desminado y puede involucrar una sola máquina que emplea una herramienta, una sola máquina que emplea una variedad de herramientas, o un número de máquinas que emplean una variedad de herramientas.

El término “máquina” se refiere a una unidad de equipo mecánico usada en operaciones de desminado.

El término “unidad de desminado mecánico” puede referirse a una sola máquina o puede referirse a más de una máquina que trabaja como parte de un sistema, por ejemplo, una retroexcavadora y una banda transportadora.

El término “herramienta mecánica” se refiere al (los) componente(s) de trabajo adaptados a una máquina, como cadenas azotadoras, barras, tamices, rodillos de presión, excavadores, arados, imanes, etc. Una sola máquina puede utilizar un número de herramientas diferentes, que pueden ser fijas o intercambiables.

El término “máquina intrusa” hace referencia a aquellas máquinas que son designadas para trabajar dentro de un **área peligrosa**, mientras que el término “máquina de no intrusa” hace referencia a aquellas máquinas designadas para operar desde un área limpia y segura, con su herramienta mecánica trabajando dentro del **área peligrosa**.

En esta norma, el término “riesgo residual” se relaciona con los **peligros** remanentes dejados por minas terrestres o ERW, después de una operación de desminado mecánico, en un **área peligrosa** en particular.

## 4. Uso de máquinas en operaciones de desminado.

Las máquinas usadas en las operaciones de desminado se pueden dividir en tres categorías generales: **máquinas de remoción de minas**, máquinas para la **preparación del suelo** y vehículos con protección contra las minas (MPV en inglés) cuando se usan en operaciones de detección y reconocimiento.

### 4.1 Máquinas de remoción de minas

Las **máquinas de remoción de minas** son aquellas que tienen como propósito determinado la detonación, destrucción o remoción de las minas terrestres. Una consecuencia de su uso es la reducción, al mínimo posible, de la necesidad de realizar operaciones subsiguientes de desminado o, en algunos casos, la eliminación de las mismas, por ejemplo: donde el **peligro** percibido no existía; donde las máquinas removieron el **peligro** o donde el **peligro** que ha quedado remanente, represente un **riesgo residual** tolerable.

### 4.2 Máquinas para la preparación del suelo.

Las máquinas para la **preparación del suelo** están principalmente diseñadas para mejorar la eficiencia de las operaciones de desminado al reducir o remover obstáculos<sup>2</sup>.

Las tareas de **preparación del suelo** pueden incluir:

- a. El corte y la limpieza de la vegetación;
- b. La remoción de los alambres de tropiezo;
- c. El ablandamiento del terreno;
- d. La remoción de la contaminación metálica;
- e. La remoción de escombros de edificios, piedras de gran tamaño, ruinas, obstáculos defensivos de alambre, entre otros; y
- f. El tamizado de la tierra y de los escombros.

La **preparación del suelo** puede o no involucrar la detonación, destrucción o remoción de minas terrestres.

### 4.3 Vehículos con protección contra las minas (MPV en inglés) usados en operaciones de detección y reconocimiento.

Los MPV son vehículos específicamente diseñados para proteger a sus ocupantes y su equipo de los efectos de la detonación de una mina. Los MPV son comúnmente usados durante las operaciones de detección y reconocimiento, donde estos puedan llevar equipo como detectores en línea, o en algunos casos, empujar o remolcar un rodillo.

Mientras estas operaciones, donde se involucren máquinas o herramientas mecánicas, no son propiamente de desminado mecánico, una parte del trabajo que es llevado a cabo por los MPV se incluye dentro de la categoría de desminado mecánico. Por ejemplo:

- a) MPV pesados que, al usar sus orugas, abren una brecha para el acceso de los equipos de muestreo manual (tareas de preparación del terreno) y
- b) MPV que empujan o remolcan rodillos (tareas de remoción mecánica de minas).

Cuando se usan en operaciones de desminado, los requerimientos de los MPV son similares a aquellos que se necesitan para el desminado mecánico. De acuerdo con esto, los requerimientos de esta norma deben aplicarse igualmente al uso de MPV en operaciones de detección y de reconocimiento.

---

<sup>2</sup> Ver Estudio de la Aplicación Mecánica en Desminado, GICHD 2004, capítulo 4 página 103.

#### 4.4 Requerimientos operacionales

Cuando las máquinas son usadas para la remoción de minas, y han sido evaluadas como que potencialmente dejarán **peligros** que representarán un **riesgo** intolerable para los usuarios finales de las tierras, se deberán llevar a cabo operaciones de desminado subsiguientes, antes de declarar el área como limpia.

Cuando las máquinas son usadas en la **preparación del suelo**, siempre se deberá continuar con otras operaciones de desminado como la operación manual, la detección canina de minas (MDD en ingles), o la remoción mecánica de minas.

Cuando las máquinas son usadas para operaciones de detección o reconocimiento, la información que ellas provean, deberá ser considerada como apropiada y, determinante para un proceso de gestión de información, por ejemplo; para llevar a tomar la decisión de limpiar el área, de marcarla o de clasificarla como **no peligrosa**.

#### 4.5 Reducción mecánica del área

La **reducción del área** por medios mecánicos, puede ser parte de un proceso de reconocimiento técnico o parte de una operación de remoción. La **reducción del área** por medios mecánicos, involucra el uso de una máquina para indicar o confirmar la presencia o ausencia de minas terrestres y/o ERW dentro de un **área peligrosa**. El objetivo es permitir el despliegue de otros medios de desminado únicamente en áreas donde está demostrada la presencia de minas terrestres y/o ERW.

El alcance y la extensión de las operaciones de **reducción del área** por medios mecánicos, dependen de factores como la seguridad y el alcance de la información existente; las características del terreno; la presencia, ausencia y clase de vegetación; la clase de máquinas y herramientas; el tipo de minas y ERW y los procedimientos de **reducción del área** empleados. Generalmente, cuanto menos información haya disponible sobre el **área peligrosa**, se requerirá una mayor investigación con máquinas, con el objeto de confirmar la localización de las minas terrestres, para luego reducir el **área peligrosa**.

#### 4.6 Otras operaciones

Las máquinas también pueden ser usadas para otras funciones de apoyo a las operaciones de desminado. Dichas funciones pueden incluir: la preparación de caminos o brechas que permitan el acceso a las áreas de operaciones de desminado, la excavación en apoyo a las operaciones de búsqueda profunda y la remoción de escombros que permitan el acceso a los **peligros** sospechados (por ejemplo; debajo de edificios colapsados entre otros).

### 5. Configuración de sistemas de desminado mecánico.

Mientras que hay una gran variedad de herramientas y máquinas de uso disponible para el desminado mecánico, ellas, por sí mismas, son incapaces de desactivar todos los tipos de minas y no son recomendadas para detonar todos los ERW<sup>3</sup>.

Esto ha llevado a la necesidad de tener que elegir entre diferentes opciones para el uso de los diversos sistemas disponibles de desminado mecánico según los cuales, hay máquinas con una combinación de herramientas o una combinación de máquinas con herramientas distintas, que son usadas en diferentes etapas durante el proceso de desminado para reducir el **peligro** en la mayor medida posible. Las máquinas de preparación del terreno y las **máquinas de remoción de minas** pueden ser usadas para seleccionar los diferentes sistemas.

Esta configuración de los sistemas se refiere a la integración del desminado mecánico con otros recursos de desminado (manual o canino) para asegurar el logro de un resultado más efectivo.

El siguiente gráfico muestra un ejemplo de los pasos involucrados en una configuración de sistemas, el cual lleva a la selección del método de trabajo apropiado para su aplicación en un **área peligrosa**.

---

<sup>3</sup> "Las máquinas son frecuentemente ineficaces para detonar o destruir la totalidad de los UXOs", GICHD, Estudio de la Aplicación Mecánica al Desminado, Mayo 2004, p.65.

**Paso 1**

Identificar lo que el sistema de desminado mecánico **puede** lograr efectivamente cuando es aplicado a las minas terrestres y ERW que probablemente se encuentren en el **área peligrosa**.

**Paso 2**

Identificar lo que el sistema de desminado mecánico **no puede** lograr cuando se aplica a las minas terrestres y los ERW que probablemente se encuentren en el **área peligrosa**. Esto permitirá identificar los restos peligrosos que la máquina dejará y el **riesgo residual** que estos presentan.

**Paso 3**

Identificar qué clase de operación subsiguiente de desminado será necesaria para reducir, a un nivel tolerable, el **riesgo residual** de los **peligros** remanentes.

## 5.1 Riesgo tolerable.

La identificación del **riesgo** tolerable para el usuario final es un componente importante de cualquier operación de desminado, puesto que indica que tan cuidadoso debe ser el proceso de desminado para alcanzar el nivel de tolerancia requerido. Después de que se ha completado la remoción mecánica de minas, la evaluación del **riesgo residual**, representada por los **peligros** remanentes, puede mostrar que el **riesgo** ya es tolerable y que no se requiere una operación de desminado posterior. Las normas nacionales de acción contra minas deberían proveer una guía para el proceso de determinación de **riesgo** tolerable.

Más información sobre **riesgo** tolerable puede ser encontrada en la sección de gestión de **riesgo** incluida en la IMAS 01.10.

## 6. Operaciones de desminado mecánico - requerimientos generales

Las máquinas usadas en operaciones de desminado mecánico deberán cumplir con ciertos requerimientos generales:

- a. Cada máquina deberá ser Probada y Evaluada (T&E en inglés) para determinar si es adecuada para la(s) tarea(s) que llevará a cabo y en las condiciones en que trabajará. Más información sobre T&E se da en la cláusula 7 de esta norma;
- b. La operación de cada máquina deberá ser evaluada y confirmada como segura por el operador y por cualquier otra persona en el lugar de trabajo. El nivel de protección para las máquinas debe ser establecido a través de una evaluación del **riesgo**; y
- c. Los Procedimientos Operativos Normales (Standing Operations Procedures, SOP en inglés) deberán ser aplicados a cada máquina. Estos SOPs deben incluir procedimientos mecánicos generales de operación, procedimientos específicos de la máquina, y cuando sea necesario, procedimientos de integración de la máquina con otras máquinas, en operaciones de desminado.

De acuerdo a los requerimientos de IMAS 07.30, la **acreditación** operacional de la máquina debería estar basada, en parte, en el cumplimiento de los requerimientos de esta cláusula en esta norma.

Las máquinas no deberían ser usadas con herramientas, en tareas o en condiciones para las cuales no tengan **acreditación** operacional.

Previo al despliegue de cualquier máquina en un programa de desminado, debería hacerse una evaluación de la infraestructura nacional y de los sistemas de apoyo, para asegurar que la máquina pueda recibir mantenimiento operacional en las áreas donde será usada.

## 7. Prueba y evaluación (Test and Evaluation, T&E en inglés)

Se lleva a cabo la prueba y evaluación de máquinas para asegurar que una máquina es apta para el uso que se le dará, en el ambiente en que deberá operar.

### 7.1 Alcance de la prueba y evaluación (T&E)

La prueba y evaluación de máquinas debería ser diseñada para:

- a. Identificar las limitaciones operacionales de la máquina;
- b. Identificar las condiciones operacionales óptimas de la máquina en los ambientes operacionales previstos;
- c. (Para las máquinas de remoción de minas) identificar su efectividad en irrupción, destrucción, detonación o, en otros casos, en la remoción de diferentes tipos de minas terrestres o ERW, en **áreas peligrosas** y en diferentes ambientes operacionales. Esto se debe aplicar únicamente a las minas y ERW para las cuales una máquina ha sido diseñada y desarrollada de acuerdo con las especificaciones del fabricante;
- d. (Para máquinas individuales de remoción de minas o para un número de máquinas o herramientas que serán usadas como parte de la selección de un sistema) identificar el **riesgo residual** permanente para cada tipo de mina terrestre o ERW a las cuales la máquina se deberá enfrentar, teniendo en cuenta los ambientes operacionales en los cuales deberá trabajar;
- e. Identificar cualquier limitación en el empleo de una máquina (por ejemplo; condiciones ambientales tales como pendientes, humedad de suelo, dureza del suelo, temperaturas, etc., o ciertos **peligros** explosivos);
- f. Evaluar y confirmar la seguridad de la máquina de acuerdo al criterio técnico del operador o cualquier otra persona en el sitio de trabajo de desminado mecánico;
- g. Identificar los procesos operacionales requeridos para asegurar que la máquina es capaz de alcanzar los estándares especificados;
- h. Identificar cualquier daño ambiental potencial causado por el uso de las máquinas de desminado, por ejemplo; erosión de suelo.

Cuando una máquina ha sido probada y evaluada (T&E) o ha probado ser efectiva en otros lugares comparados con el actual, puede no ser necesario realizar una prueba y evaluación (T&E) adicional.

Esto se debería permitir únicamente si se lleva a cabo un monitoreo continuo del funcionamiento de la máquina por parte de la **organización de desminado** encargada y si los procedimientos operacionales para la máquina son tales que la NMAA confía en que los estándares requeridos para la máquina, y para cualquier desminado subsecuente, serán cumplidos.

Donde tales monitoreos de funcionamiento operacional sean llevados a cabo, los reportes deberán ser mantenidos por las **organizaciones de desminado**. Los reportes deben ser suficientes para justificar cualquier cambio de los procedimientos de operación de la máquina. Ver la IMAS 03.40 para una mejor orientación sobre prueba y evaluación (T&E) de equipos de acción contra las minas.

### 7.2 CWA 15044:2004 para máquinas de desminado.

El **Comité Europeo para Normalización** (en francés CEN) ha desarrollado un Acuerdo para Talleres de Trabajo del CEN (en inglés CWA, CEN Workshop Agreement) para la prueba y evaluación de máquinas de desminado (CWA 15044:2004). Este Acuerdo para Talleres de Trabajo del Comité Europeo para la Normalización (CWA) provee una metodología estandarizada para la prueba y evaluación de las máquinas de desminado. Da criterios técnicos para las siguientes pruebas:

- a. *Prueba de funcionamiento*: Es una prueba para establecer si la máquina y su(s) herramienta(s) son capaces de realizar la tarea, bajo condiciones similares o repetibles, para la cual están previstas y para evaluar las especificaciones del fabricante;
- b. *Prueba de resistencia*: Es una prueba para verificar que la máquina resiste las fuerzas explosivas especificadas en los criterios del diseño; y
- c. *Prueba de aceptación*: Es una prueba para asegurar que la máquina es capaz de trabajar en el ambiente donde prevé que será usada.

El Acuerdo para Talleres de Trabajo del Comité Europeo para la Normalización (CWA) también establece los requerimientos de los objetivos donde se aplicarán las pruebas de funcionamiento y aceptación. Más información puede ser encontrada en [www.mineactionstandards.org](http://www.mineactionstandards.org) o en [www.itep.ws](http://www.itep.ws)

### 7.3 Reportes de desminado mecánico

La autoridad nacional de acción contra minas (NMAA) debe solicitar a las **organizaciones de desminado** mantener reportes detallados de las operaciones mecánicas su seguimiento, a fin de establecer una base de datos estadística de información que pueda ser usada para tomar decisiones operacionales. Esta información puede, por ejemplo, permitir a autoridad nacional de acción contra minas (NMAA) eximir tierras después de la realización de operaciones de remoción mecánica de minas, sin necesidad de realizar operaciones de desminado subsiguientes, si la información estadística muestra que el **riesgo residual** dejado por los **peligros** remanentes es tolerable.

Los reportes sobre los indicadores de funcionamiento operacional, como las horas trabajadas, la tierra despejada y los ERW o minas terrestres encontradas, son esenciales a fin de mantener suficientes reportes estadísticos. Hacer reportes del tiempo no operacional, como lo daños mecánicos, el transporte entre sitios de trabajo y los retrasos logísticos; puede ayudar a entender las restricciones operacionales y/o a visualizar las tendencias del rendimiento de ciertas máquinas en particular, lo cual puede ayudar a las organizaciones a mejorar la eficiencia durante sus operaciones mecánicas. Ver, en el Anexo C, un ejemplo de formato de reporte semanal de una unidad de desminado mecánico.

## 8. Procedimientos mecánicos

Las **organizaciones de desminado** deberán asegurarse que los procedimientos operacionales desarrollados para las operaciones mecánicas incluyan los siguientes temas.

### 8.1 Generales

Las máquinas serán empleadas únicamente dentro de los límites de su **acreditación** operacional, según se estableció durante la prueba y evaluación (T&E) y se documentó en los Procedimientos Operativos Normales (SOPs en inglés)

La **expansión de suelo** (es decir, el incremento en volumen del suelo como resultado de un procedimiento mecánico) debe ser tomada en consideración cuando se planifica un proceso de desminado continuo. La profundidad del procedimiento deberá ser comparada con la superficie original del terreno que no ha sido perturbado.

### 8.2 Minas terrestres, restos explosivos de guerra (ERW) y otros peligros.

Si durante las operaciones, se descubre un **peligro** para el que la máquina no está diseñada o aprobada para ser usada en contra del mismo, se deberá suspender la operación mecánica y se deberá llevar a cabo una revisión de la tarea.

Las máquinas deberán ser revisadas antes de ser movidas de un **área peligrosa** a una segura, para verificar que ningún resto de minas, ERW u otro componente **peligroso**, permanezca en las partes internas de la máquina o en aquellas ensambladas a la misma.

### 8.3 Dirección de las operaciones de desminado mecánico.

La dirección de las operaciones de desminado mecánico deberán ser llevadas a cabo de manera que se ejerza un control adecuado sobre la misma y que sea posible dar un apoyo de emergencia, acorde al plan de respuesta ante un accidente y al de recuperación del equipo.

## 8.4 Procedimientos médicos

Ver en las IMAS 10.20 "Salud y seguridad ocupacional - Seguridad en el sitio de trabajo de desminado" los planes de respuesta en operaciones de desminado. Adicionalmente, los planes de respuesta ante accidentes durante las operaciones mecánicas, que involucran máquinas tripuladas, deberán incluir procedimientos para la extracción, de adentro de la máquina, del tripulante accidentado.

## 8.5 Comunicaciones

Las comunicaciones entre el supervisor del sitio y el operador mecánico, deberán ser en el lugar y permanentemente durante el tiempo en el cual la máquina esta trabajando en el **área peligrosa**.

## 8.6 Requerimientos de personal

Los sitios de trabajo de desminado mecánico deberán tener el suficiente personal calificado en el lugar, mientras se llevan a cabo las operaciones, Se debe asegurar que:

- a. Se observan las normas para las operaciones;
- b. Donde se pueda aplicar, se logra una integración efectiva con otras operaciones de desminado; y
- c. Se ofrezca el apoyo necesario en caso de emergencia.

## 9. Apoyo a las máquinas

### 9.1 Mantenimiento y servicio

Las **organizaciones de desminado** deberían hacer las provisiones para el mantenimiento y servicio de las máquinas. Estas deberían asegurar que:

- a. Las máquinas reciban el mantenimiento y el servicio de acuerdo con las recomendaciones del fabricante;
- b. El mantenimiento y el servicio sean llevados a cabo por personal calificado y por agencias autorizadas;
- c. Se hagan controles de rutina a los componentes de trabajo de las máquinas y donde estos componentes de trabajo, críticos para la efectiva una operación de la misma, falten o se encuentren dañados; serán reparados o reemplazados antes de que los trabajos continúen;
- d. Se realicen inspecciones de rutina a las condiciones de seguridad de las máquinas y donde se identifique un daño, el mismo sea reparado antes de que los trabajos continúen; y
- e. Cuando una máquina sea expuesta a una detonación que pueda haber afectado la seguridad de su operación, la máquina sea inmediatamente sacada del **área peligrosa** e inspeccionada. Cuando el daño a una máquina sea tal que ponga en riesgo al personal ante detonaciones posteriores, la misma no deberá volver a trabajar hasta que el daño sea reparado.

Un componente importante del buen mantenimiento de las máquinas es la manera en que la máquina es operada. Los operadores mecánicos deberían ser calificados y experimentados en la operación y en el mantenimiento de sus máquinas.

### 9.2. Requerimientos para recuperación

Los procedimientos operativos para las operaciones de desminado mecánico deberán incluir indicaciones para la recuperación de la máquina y su operador en caso de que una máquina quede varada en un **área peligrosa**. Tal procedimiento deberá procurar la extracción segura del operador tan rápido como sea posible, y la recuperación de la máquina en un tiempo razonable.

### 9.3 Precauciones e instrucción para prevenir incendios

Las **organizaciones de desminado** que emplean máquinas deberán desarrollar procedimientos a seguir en los casos de incendio en una máquina. Estos procedimientos deberán incluir acciones inmediatas y asegurar la extracción segura del operador de un **área peligrosa**. Cuando lleven un operador a bordo, las máquinas deberán contar con un extintor o sistemas de supresión de fuego. Bajo ninguna razón, estará permitido que una persona entre a un área no segura, a apagar el fuego de una máquina en llamas.

El equipo de lucha contra incendios deberá estar disponible en todos los lugares donde se lleve a cabo el reabastecimiento de combustible de las máquinas.

## 10. Consideraciones ambientales.

### 10.1 Generales

El suelo sobre el cual se llevan a cabo operaciones de desminado mecánico, deberá ser dejado en las condiciones para las cuales está previsto el uso de la tierra al proceder a su entrega.

Donde las operaciones de desminado mecánico incluyan la remoción de vegetación, o se lleven a cabo en un suelo que pueda estar sujeto a erosión; las organizaciones de desminado deberán asegurar que se tomen todas las medidas para limitar dicha erosión.

La operación, reparación, mantenimiento y servicio de las máquinas de desminado deberá ser llevado a cabo de una manera ambientalmente aceptable, por ejemplo; previniendo la contaminación de suelo o de las corrientes de agua por derrame de combustibles, aceites o lubricantes,

### 10.2 Protección de la propiedad e infraestructura.

La planificación para las operaciones mecánicas debe tener en cuenta cualquier posible daño a la propiedad o a la infraestructura. Cuando el daño a la propiedad a la infraestructura sea posible, los dueños de las propiedades o las autoridades locales deberían ser consultadas antes de las operaciones.

## 11. Responsabilidades

### 11.1 Autoridad nacional para la acción contra minas (NMAA en ingles)

La autoridad nacional en acción contra minas (NMAA) deberá:

- a. **Acreditar** operacionalmente las máquinas de acuerdo con los requerimientos de esta norma;
- b. Desarrollar e implementar normas nacionales para el empleo de máquinas en las operaciones de desminado mecánico;
- c. Implementar sistemas de gestión de calidad (QM) para asegurar la seguridad, efectividad y eficiencia en el uso de las máquinas, en las operaciones de desminado;
- d. Desarrollar una política ambiental para el uso y mantenimiento de máquinas de desminado; y
- e. Proveer asesoramiento a los posibles usuarios de las máquinas.

Adicionalmente, la autoridad nacional en acción contra minas (NMAA) debería:

- a. Establecer procedimientos que aseguren un adecuado proceso de prueba y evaluación (T&E) de las máquinas antes de su despliegue en las operaciones de desminado;
- b. Establecer un sistema de reportes y procedimientos para la reunión de datos de desminado mecánico y de las operaciones subsiguientes. Esta información debería estar disponible para todos los agentes interesados; y

- c. Dar asesoramiento y asistencia a las **organizaciones de desminado** para establecer el riesgo tolerable en las operaciones de desminado.

## 11.2 Organizaciones de desminado

Las **organizaciones de desminado** deberán:

- a. Apoyar a la autoridad nacional de acción contra minas (NMAA) con los procesos de prueba y evaluación (T&E) de las máquinas que serán usadas en operaciones de desminado;
- b. Obtener (de la autoridad nacional de acción contra minas - NMAA) la **acreditación** operacional para cada máquina (modelo, marca, tipo) que será usada en operaciones de desminado;
- c. Cumplir con las normas nacionales para el empleo de máquinas en operaciones de desminado. Ante la ausencia de normas nacionales, la **organización de desminado** debe aplicar las normas internacionales IMAS, o aquellas normas que sean especificadas en los contratos o acuerdos;
- d. Aplicar las prácticas de administración y procedimientos operacionales que ayuden a limpiar el terreno según los requerimientos especificados en las normas nacionales o contratos y acuerdos;
- e. Establecer y mantener sistemas de reportes, que permitan disponer de la información recogida sobre las operaciones de desminado mecánico y operaciones subsiguientes, como lo especifica la autoridad nacional de acción contra minas (NMAA); y
- f. Establecer sistemas y procedimientos para asegurar que las máquinas usadas en operaciones de desminado mecánico operen efectivamente, tengan un mantenimiento y servicio apropiados y sean seguras para los operadores y el equipo de apoyo.

En ausencia de la autoridad nacional de acción contra minas (NMAA), las **organizaciones de desminado** deberán asumir responsabilidades adicionales. Estas incluyen, pero no se restringen a:

- a. Acordar estándares mecánicos comunes con otras **organizaciones de desminado** que operen en el mismo programa; y
- b. Asistir a la nación anfitriona, durante el establecimiento de una autoridad nacional de acción contra minas (NMAA), en el desarrollo de las normas nacionales para el desminado mecánico.

## Anexo A (Normativo) Referencias

Los siguientes documentos normativos contienen los fundamentos que, a través de las referencias utilizadas en este texto, constituyen la justificación de esa parte de la norma. Para las referencias fechadas, las enmiendas o revisiones, subsiguientes a/de cualquiera de estas publicaciones; no serán de aplicación. Sin embargo, las partes de acuerdos basados en esas partes de la norma, están invitados a investigar la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de los documentos normativos señalados más adelante. Para las referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento normativo referido. Los Miembros de la ISO y de la IEC mantienen un registro de las normas ISO o EN en vigencia:

- a) IMAS 01.10 Guía para la aplicación de las Normas Internacionales para la Acción Contra las Minas (IMAS);
- b) IMAS 03.40 Prueba y evaluación del equipo de acción contra las minas;
- c) IMAS 04.10 Glosario de términos de la acción contra las minas, definiciones y abreviaturas;
- d) IMAS 07.30 **Acreditación** de organizaciones de desminado;
- e) IMAS 10.20 salud y seguridad ocupacional- seguridad del sitio de trabajo de desminado; y
- f) CEN 15044:2004 CWA para máquinas de desminado.

Se debe usar la última versión/edición de estas referencias. El GICHD tiene copias de todas las referencias usadas en esta norma. Un registro de las últimas versiones o ediciones de las normas, guías y referencias IMAS es mantenido por el GICHD y puede ser leído en el sitio web de las IMAS ([www.mineactionstandards.org](http://www.mineactionstandards.org)). La NMAA, empleados, otros organismos interesados y organizaciones en general; pueden obtener copias antes de comenzar un programa para la acción contra las minas.

## Anexo B (Informativo) Términos, definiciones y abreviaciones

### B.1 accreditation – *acreditación*

Es el procedimiento por el cual una **organización de desminado** es formalmente reconocida como apta y competente para planificar y conducir operacionalmente actividades de acción contra las minas en forma segura, efectiva y eficiente.

Nota: Para la mayoría de los programas de acción contra las minas, la Autoridad Nacional de Acción Contra las Minas (**NMAA**) será el organismo que proveerá tal **acreditación**. Las organizaciones internacionales tales como las Naciones Unidas o los organismos regionales pueden introducir modalidades diferentes de **acreditación**.

Nota: Es norma ISO 9000 que un **órgano de acreditación**, acredite a los órganos de "Certificación o Registro" que avalen los certificados ISO 9000 otorgados a las organizaciones. En las IMAS es totalmente diferente y se basa en lo indicado en la definición principal, lo cual es debidamente aceptado en la comunidad de la acción contra las minas.

### B.2 area reduction- *reducción de área*

Es el proceso mediante y a través del cual un área que inicialmente se cataloga como contaminada (durante el proceso de recolección de información y reconocimiento y que forma parte del proceso **GMAA**) es reducida a un área más pequeña.

Nota: La **reducción de área** puede involucrar una limpieza limitada, como la apertura de rutas de acceso y la destrucción de minas terrestres y REG que represente un **peligro** inmediato o un riesgo inaceptable, pero esto será como consecuencia directa de la recolección de información más confiable en el caso del **área peligrosa**. Usualmente, es apropiada la marcación del (o las) área (s) **peligrosas** restantes con sistemas de marcación temporal o permanente.

Nota: Así mismo, la **reducción de área** es realizada algunas veces como parte de la limpieza de terreno.

### B.3 cancelled area- *área cancelada*

Es un área previamente reportada como **área peligrosa** la cual subsecuentemente se considera, como resultado de acciones diferentes a las de **despeje**, que no representa un **riesgo** en cuanto a **minas** y **ERW** se refiere.

Nota: Este cambio de estatus puede ser el resultado de información más adecuada y confiable, por ejemplo como resultado de un reconocimiento técnico y normalmente será autorizada por la NMAA de acuerdo con las políticas nacionales. La documentación de todas las áreas canceladas será retenida junto con una explicación detallada de la razones para el cambio de estatus.

### B.4 CEN- *CEN*

CEN es el Comité Europeo para la Normalización:

Nota: La misión del CEN es promover la armonización técnica voluntaria en Europa en conjunción con las entidades alrededor del mundo y sus pares europeos, los estándares europeos, referidos como EN (Europe Normalisation - Normalización Europea) forman una colección que asegura su propia continuidad para el beneficio de los usuarios.

### B.5 demining organization- *organización de desminado*

Es cualquier organización (gobierno, ONG, o entidad comercial) responsable por la implementación de proyectos o tareas de desminado. La **organización de desminado** puede ser un contratista de primer orden, un sub contratista, un asesor o un agente.

## B.6

### ground preparation-

### *preparación del suelo:*

La preparación de suelo en un **campo minado** o **área peligrosa**, por medios mecánicos, se realiza mediante reducción o remoción de obstáculos para limpieza, ej., alambre de choque, vegetación, contaminación metálica, y suelo difícil, para hacer más eficiente el **despeje** siguiente. La preparación de suelo puede o no involucrar la detonación, destrucción o remoción de minas terrestres.

## B.7

### hazard-

### *peligro*

Fuente de daño potencial [guía ISO 51: 1999(E) ]

## B.8

### hazardous area-

### *área peligrosa*

Área contaminada

Término genérico para un área que no se encuentra en uso productivo debido a la presencia percibida o real de **minas** o **ERW**.

## B.9

### mine clearance machines-

### *máquinas de remoción de minas*

Son aquellas máquinas cuyo propósito establecido es la detonación, destrucción o remoción de minas como parte de un proceso de limpieza más amplio.

## B.10

### minefield-

### *campo minado*

Es el área cuyo suelo contiene **minas** terrestres dejadas siguiendo o no un patrón.[AAP-6]

## B.11

### residual risk-

### *riesgo residual*

*En el contexto de **desminado humanitario**, el término hace referencia al... riesgo dejado después de la aplicación de todos los esfuerzos razonables para remover y/o destruir todas las minas o REG en un área específica a una profundidad específica. [Modificado de la guía ISO 51: 1999]*

## B.12

### risk-

### *riesgo*

Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un **daño** y la severidad del mismo [guía ISO 51: 1999 (E)]

## B. 13

### risk análisis-

### *análisis del riesgo*

Uso sistemático de la información disponible para identificar los **peligros** y estimar el **riesgo** mismo [guía ISO 51: 1999 (E)]

## B.14

### soil expansion-

### *expansión de suelo*

El incremento en volumen de suelo causado por haber sido procesado mecánicamente.

**Anexo C**  
(Informativo)

**Ejemplo de un formulario de reporte semanal para una unidad de desminado mecánico**

Organización:					Fecha Inicial del Reporte:				
Nº de Máquina:					Fecha Final del Reporte:				
Operador:					Supervisor:				
<b>Día de la semana</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Total</b>	<b>Observaciones</b>
Área despejada (en m2)									
Minas AP explosivas detonadas (cantidad)									
Minas AP fragmentación detonadas (cantidad)									
Minas AT detonadas (cantidad)									
ERW detonados (cantidad)									
Profundidad de trabajo (cms.)									
Consumo de combustible									
Máquina (horas de funcionamiento)									
Tiempo operativo (horas)									
Tiempo de mantenimiento (horas)									
Tiempo de inactividad (horas)	Traslado al sitio de trabajo (horas)								
	Detenido por reparaciones (horas)								
	Detenido por falta de repuestos (horas)								
	Esperando asignación de tareas (horas)								
	Esperando para traslado (horas)								
	Falta de operador o de mecánico (horas)								
	Falta de personal de apoyo (horas)								
	Falta de combustibles o lubricantes (hs.)								
	Restricciones climáticas (horas)								
	Restricciones por seguridad (horas)								
Otras – especificar (horas)									
<b>Total (horas)</b>									

## Registro de Enmiendas

### Control de correcciones de la IMAS

La serie de normas IMAS está sujeta a estudios formales básicamente cada tres años, sin embargo, esto no exime una enmienda dentro de este periodo de tiempo por razones de seguridad y eficiencia operacional o propósitos editoriales.

Según sean hechas las enmiendas, se les dará un número, una fecha e información detallada de la enmienda mostrada en la tabla siguiente. Las enmiendas serán indicadas en la carátula de la IMAS, incluyendo debajo la fecha de la edición la frase, "*Incorpora la enmienda número(s) 1 etc*"

Nuevas ediciones de las normas serán editadas al tiempo de completar los estudios formales. Las enmiendas actualizadas serán incluidas en las nuevas ediciones y el Registro de Enmiendas será dejado en blanco. El Registro de Enmiendas empezará nuevamente hasta que un estudio futuro se lleve a cabo.

Las enmiendas más recientes de la IMAS son las versiones que serán publicadas en el sitio web [www.mineactionstandars.org](http://www.mineactionstandars.org).

Numero	Fecha	Corrección